

**PAT-NO:** JP411120594A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 411120594 A  
**TITLE:** METHOD AND DEVICE FOR INITIALIZING OPTICAL DISK  
**PUBN-DATE:** April 30, 1999

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KASAMI, YUTAKA	N/A
TAKAGAWA, SHIGEKI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

**APPL-NO:** JP09276026  
**APPL-DATE:** October 8, 1997

**INT-CL (IPC):** G11B007/12 , G11B011/10

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely initialize an optical disk by arranging a transparent parallel flat plate parallel to a disk surface between an objective lens and the optical disk when laser light transmitting through the objective lens from a light transmission layer side on a transparent substrate is made incident to be converged on a recording layer.

**SOLUTION:** The laser light L1 passing through the objective lens 21 is emitted onto the optical disk 22 formed of a reflection layer 2, the recording layer 3 and the light transmission layer 5 of thickness 0.3 mm or below on the transparent substrate 1 of thickness 0.3 mm or above. The transparent parallel flat plate 23 is arranged between the objective lens 21 and the optical disk 22 parallel to the disk surface. Even when the objective lens 21 is designed adapted to the optical disk of the type for illuminating the laser light from the transparent substrate 1 side of thickness 1.2 mm or 0.6 mm, spherical aberration is corrected by the parallel flat plate 23. Thus, a distance (f) between the objective lens 21 and the optical disk 22 is lengthened, and the laser light L1 is converged on the recording layer 2, and the optical disk 22 is initialized surely.

**COPYRIGHT:** (C)1999, JPO

**PAT-NO:** JP360230610A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 60230610 A  
**TITLE:** OBJECTIVE LENS FOR OPTICAL DISK  
**PUBN-DATE:** November 16, 1985

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TAKEI, SHOICHI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TOMIOKA KOGAKU KKN/A	

**APPL-NO:** JP59086978  
**APPL-DATE:** April 28, 1984

**INT-CL (IPC):** G02B013/00 , G11B007/135

**US-CL-CURRENT:** 359/774

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To obtain an objective lens having good optical performance and substantial working distance by forming an optical system made of a 4-group 4-element constitution provided, successively from a light source side, with planoconvex, meniscus concave, planoconvex and meniscus convex lenses in a way as to satisfy prescribed conditions.

**CONSTITUTION:** The lens is constituted of the 4-group 4-element lenses consisting, successively from the light source side, of the 1st planoconvex lens 1 directing the convex face to the light source side, the 2nd meniscus concave lens 2 directing the concave face to the light source side, the 3rd planoconvex lens directing the plane to the light source side and the 4th meniscus convex lens directing the convex face to the light source side. The optical system is so constituted as to satisfy the various conditions expressed by equation I ~equation IV. In the equations, f1: the focal length of the lens 1, f3: the focal length of the lens 3, f: the combined focal length of the entire system, r2: the radius of curvature of the 1st lens 1 on the face of the disk 5 side, r4: the radius of curvature of the 2nd lens 2 on the face of the disk 5 side, r5: the radius of curvature of the 3rd lens 3 on the face of the light source side, r8: the radius of curvature of the 4th lens 4 on the face of the disk 5 side.

COPYRIGHT: (C) 1985, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭60-230610

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 13/00  
G 11 B 7/135

識別記号

庁内整理番号

8106-2H  
A-7247-5D

⑭ 公開 昭和60年(1985)11月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 光ディスク用対物レンズ

⑯ 特 願 昭59-86978

⑰ 出 願 昭59(1984)4月28日

⑱ 発 明 者 武 井 正 一 青梅市勝沼3丁目69番地 昇栄マンション 富岡光学株式  
会社 青梅寮

⑲ 出 願 人 富岡光学株式会社 青梅市小曾木3丁目1778番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則 澤 敬

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

光ディスク用対物レンズ

## 2. 特許請求の範囲

1 光源側から順に、光源側に凸面を向けた平凸レンズの第1レンズと、光源側に凹面を向けたメニスカス凹レンズの第2レンズと、光源側に平面を向けた平凸レンズの第3レンズと、光源側に凸面を向けたメニスカス凸レンズの第4レンズとよりなる4群4枚組のレンズであつて、次の条件を満足する光ディスク用対物レンズ。

$$(1) \quad f_1 = f_3$$

$$(2) \quad r_2 = r_5 = \infty$$

$$(3) \quad 3.6 < |r_4| / f < 5.3$$

$$(4) \quad r_6 / f > 1.3$$

ただし、 $f_1$  は第1レンズの焦点距離、 $f_3$  は第3レンズの焦点距離、 $f$  はレンズ全系の合成焦点距離、 $r_2$  は第1レンズのディスク側の曲率半径、 $r_4$  は第2レンズのディスク側の曲率半径、 $r_5$  は第3レンズの光源側の曲率半径、 $r_6$  は第

4レンズのディスク側の曲率半径である。

## 3. 発明の詳細な説明

### 技術分野

この発明は、記録・再生可能な静止画ファイル装区において、光ディスク上に信号を記録及び再生するための対物レンズに関するものである。

### 発明の背景

静止画ファイル装区において、光ディスクに高密度に信号の記録及び再生をするためには、対物レンズは微少なピットの形成及び読み取りを行なうために1 $\mu$ 程度の分解能が必要となる。また、光源として半導体レーザーを使用すると、対物レンズの開口数(N.A)は0.5以上が必要になる。

しかも、この対物レンズはフォーカシング及びトラッキングのために可動するので、確益かつ小型であることが望ましい。

また、フォーカシングを行えるように、作動距離(対物レンズとディスク面間の距離)をある程度以上大きくとることが必要であり、それに加えてトラッキングにより入射光線がある程度の画角

を持つため、コンパクトディスク用対物レンズよりも有効収差補正効率を大きくすることも必要となる。

これらの条件を満足するものとしては、従来より4群4枚構成のものが知られているが、コンパクトディスク用対物レンズに比べてレンズ部品数が多く群数が多いため、芯出し調整が難しいという問題があり、製作コストが高くなるばかりか実際には製作が非常に困難であった。

#### 目 的

この発明は、上記の点に着目してなされたものであり、レンズ部品点数が少なく各レンズの芯出し調整が容易で、安価に製作できる光ディスク用対物レンズを提供することを目的とする。

#### 構 成

まず、この発明のレンズ構成について説明すると、第1図及び第2図に示すように光源側（左側）から順に、光源側に凸面を向けた平凸レンズの第1レンズ1、光源側に凹面を向けたメニスカス凹レンズの第2レンズ2、光源側に平面を向けた平

可能となる。

条件(2)はレンズの芯出し調整に関するものであり、これにより第3レンズ3の光源側の面（平面）をほとんど傷みなしに鏡胴に接合固定し、傾斜測定用の基準面として利用できるため、芯出し調整作業が容易になる。

しかも、第1レンズ1のディスク（図中5はディスクのカバーガラス）側の面も平面であることにより、第1レンズ1と第2レンズ2の有効径外の周辺部分が容易に貼り合せできるため、製作上3群構成として扱うことが可能になり、これも芯出し調整の効率化に大いに寄与する。

また、単体レンズの製作時に、第1レンズ1のディスク側の面と第3レンズ3の光源側の面が共に平面研磨で済むため、これによっても製作コストが低減する。

条件(3)は収差補正に関する条件であり、上限をこえると正弦条件が補正不足となり、下限をこえると正弦条件が補正過剰となり有効収差補正効率が大きくとれず、光ディスク用対物レンズとし

凸レンズの第3レンズ3、光源側に凸面を向けたメニスカス凸レンズの第4レンズ4の4群4枚構成のレンズであつて、次の条件を満足する光ディスク用対物レンズである。

- (1)  $f_1 = f_3$
- (2)  $r_2 = r_5 = \infty$
- (3)  $3.6 < |r_4| / f < 5.3$
- (4)  $r_6 / f > 1.3$

ここで、 $f_1$ は第1レンズの焦点距離、 $f_3$ は第3レンズの焦点距離、 $f$ はレンズ全系の合成焦点距離、 $r_2$ は第1レンズのディスク側の曲率半径、 $r_4$ は第2レンズのディスク側の曲率半径、 $r_6$ は第3レンズの光源側の曲率半径、 $r_5$ は第4レンズのディスク側の曲率半径である。

以下に、上記各条件(1)～(4)を設定した理由について説明する。

条件(1)は、単体レンズの製作に関するもので、これにより第1レンズ1と第3レンズ3は同一のレンズを用いることが可能になり、レンズ部品が3点で済むことになるので、製作コストの削減が

て適さない。

条件(4)は作動距離（ワーキング・ディスタンス）に関するものであり、下限をこえると光ディスク用対物レンズとして使用される際に必要な作動距離が得られない。

#### 実 施 例

以下、この発明による光ディスク用対物レンズの各実施例を示す。

なお、各実施例において、 $r_1, r_2, \dots, r_6$ は単体レンズ1～4の各面の曲率半径、 $d_1, d_2, \dots, d_7$ は各レンズの肉厚と空気間隔、 $n_1, n_2, \dots, n_5$ は各レンズの $\lambda = 830 \text{ nm}$ に対する屈折率、 $v_1, v_2, \dots, v_5$ は各レンズのアッベ数、 $M$ は倍率、 $W \cdot D$ は作動距離、 $d$ 、 $n$ はそれぞれディスクのカバーガラスの肉厚及び $\lambda = 830 \text{ nm}$ に対する屈折率である。

また、第1図は実施例1、第2図は実施例4のレンズ構成をそれぞれ示し、1は第1レンズ、2は第2レンズ、3は第3レンズ、4は第4レンズ、5はディスクのカバーガラスである。

第3図乃至第6図は、それぞれ実施例1～4の各収差曲線を示す。

## 〔実施例1〕

$r_1 = 8.7360, d_1 = 1.2900, n_1 = 1.81732, v_1 = 37.3$   
 $r_2 = \infty, d_2 = 0.5400$   
 $r_3 = -5.6560, d_3 = 0.7200, n_2 = 1.61293, v_2 = 35.7$   
 $r_4 = -16.8020, d_4 = 1.5800$   
 $r_5 = \infty, d_5 = 1.2900, n_3 = 1.81732, v_3 = 37.3$   
 $r_6 = -8.7360, d_6 = 0.1900$   
 $r_7 = 3.6840, d_7 = 1.7600, n_4 = 1.81732, v_4 = 37.3$   
 $r_8 = 9.7560$   
 $f = 4.25 \quad M = 0$   
 $N.A = 0.53 \quad W \cdot D = 1.61$   
 ディスクのカバーガラス  $d = 1.20, n = 1.50$

## 〔実施例2〕

$r_1 = 8.7857, d_1 = 1.2889, n_1 = 1.81732, v_1 = 37.3$   
 $r_2 = \infty, d_2 = 0.5352$   
 $r_3 = -5.6219, d_3 = 0.7201, n_2 = 1.61293, v_2 = 35.7$   
 $r_4 = -15.3980, d_4 = 1.5799$   
 $r_5 = \infty, d_5 = 1.2889, n_3 = 1.81732, v_3 = 37.3$

$r_2 = \infty, d_2 = 0.6404$   
 $r_3 = -5.8173, d_3 = 0.7441, n_2 = 1.61293, v_2 = 35.7$   
 $r_4 = -16.8020, d_4 = 1.6046$   
 $r_5 = \infty, d_5 = 1.3628, n_3 = 1.81732, v_3 = 37.3$   
 $r_6 = -7.8029, d_6 = 0.2883$   
 $r_7 = 3.2694, d_7 = 1.5669, n_4 = 1.81732, v_4 = 37.3$   
 $r_8 = 5.6765$

$f = 4.26 \quad M = 0$

$N.A = 0.53 \quad W \cdot D = 1.10$

ディスクのカバーガラス  $d = 1.20, n = 1.50$

## 効果

以上説明したこの発明による光ディスク用対物レンズは、光学的性能が良好で作動距離が充分あり、しかもレンズ部品点数が少なく且つ芯出し調整が容易なため、製作コストを低減して安価に供給し得る。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、それぞれこの発明の実施例1及び4のレンズ構成図、第3図乃至第6図は、それぞれこの発明の実施例1～4の各収差曲線図

$r_6 = -8.7857, d_6 = 0.1882$

$r_7 = 3.7046, d_7 = 1.4556, n_4 = 1.81732, v_4 = 37.3$

$r_8 = 9.7820$

$f = 4.26 \quad M = 0$

$N.A = 0.53 \quad W \cdot D = 1.61$

ディスクのカバーガラス  $d = 1.20, n = 1.50$

## 〔実施例3〕

$r_1 = 8.5098, d_1 = 1.3049, n_1 = 1.81732, v_1 = 37.3$   
 $r_2 = \infty, d_2 = 0.5235$   
 $r_3 = -5.8366, d_3 = 0.7390, n_2 = 1.61293, v_2 = 35.7$   
 $r_4 = -22.4105, d_4 = 1.5893$   
 $r_5 = \infty, d_5 = 1.3049, n_3 = 1.81732, v_3 = 37.3$   
 $r_6 = -8.5098, d_6 = 0.1923$   
 $r_7 = 3.5675, d_7 = 1.4427, n_4 = 1.81732, v_4 = 37.3$   
 $r_8 = 8.7264$

$f = 4.26 \quad M = 0$

$N.A = 0.53 \quad W \cdot D = 1.61$

ディスクのカバーガラス  $d = 1.20, n = 1.50$

## 〔実施例4〕

$r_1 = 7.8029, d_1 = 1.3628, n_1 = 1.81732, v_1 = 37.3$

である。

1…第1レンズ      2…第2レンズ

3…第3レンズ      4…第4レンズ

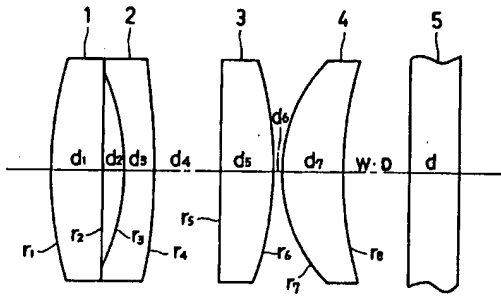
5…ディスクのカバーガラス

特許出願人 富岡光学株式会社

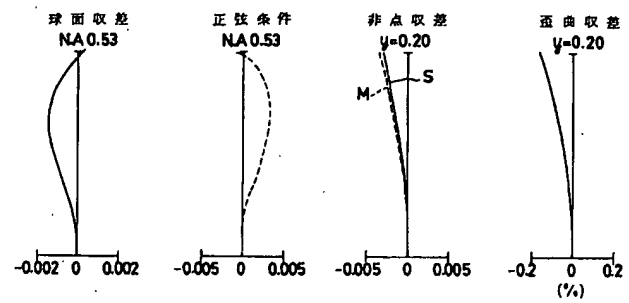
代理人 弁理士 大澤 敬



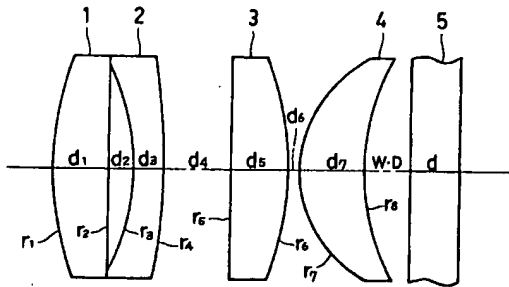
第 1 図



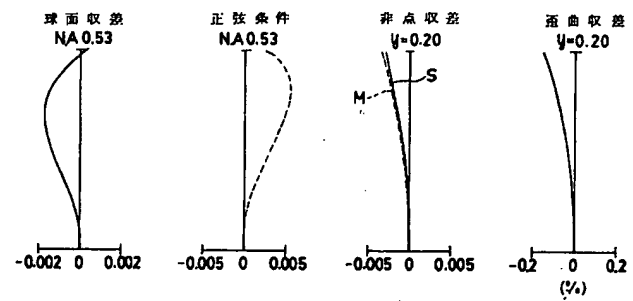
第 3 図



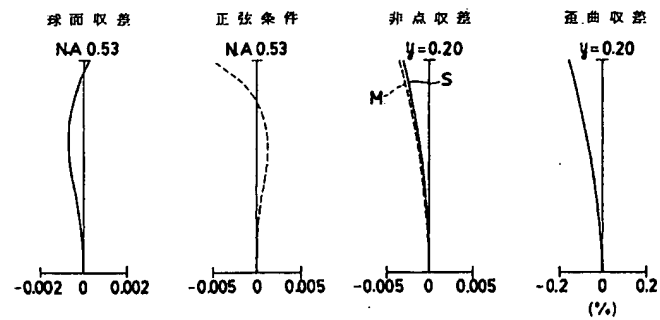
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

